Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim
Direktor: Professor Dr. med. G. Friedebold

Vergleichende Frühergebnisse bei Behandlung der Hüftluxation mit Pavlikbandage, Overheadextension und offener Reposition

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Yongyudh Vajaradul
aus Chiengmai/Thailand

1974

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim
Direktor: Professor Dr. med. G. Friedebold

Vergleichende Frühergebnisse bei Behandlung der Hüftluxation mit Pavlikbandage, Overheadextension und offener Reposition

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Yongyudh Vajaradul

aus Chiengmai/Thailand

Referent: Professor Dr. med. Günter Friedebold

Korreferent: Professor Dr. med. Fritz Hofmeister

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 26.2.1974

Inhaltsverzeichnis Seite

Geschichtlicher Überblick 1

Ätiologie 4

Pathologie 4

Statistik 6

Der gegenwärtige Stand der Therapie der Luxationshüfte 7

Material und Methodik 11

Ergebnisse 20

Diskussion 34

Ac-Winkel 34

CE-Winkel 38

Hüftkopfnekrosen 40

Zusammenfassung 44

Literatur 46

Lebenslauf 55

Geschichtlicher Überblick (25, 28, 44)

Wir kennen den Chondrodystrophiker von VELASQUEZ, den Hemiplegiker von RIBERA, den Klumpfuß von BYRON, den von LITTLE und noch so manchen anderen historischen Träger einer Deformität. Bei der Hüftluxation ist keine solche historische Persönlichkeit bekannt. Aber man weiß doch wesentlich mehr über die Entwicklung der Kenntnisse dieses Leidens. An drei Stellen des Buches von HIPPOKRATES wird die kongenitale Hüftluxation erwähnt: Einmal bei der Schilderung des Hüfthinkens, des weiteren heißt es, daß diejenigen, die diese Luxation schon im Mutterleib erleiden, am meisten geschädigt seien, und an dritter Stelle gibt er an, daß bei gewissen Personen entweder von Geburt an oder durch die Folgen einer Krankheit beide Hüften nach außen luxiert seien (Ambroise PARE 1517-1590). Erst in der Neuzeit findet sich über die kongenitale Hüftluxation der Hinweis, daß die Einrenkung wegen der zu flachen Pfanne nicht möglich sei (Giovanni Battista PALETTA 1783). Hier erst finden sich genaue Angaben über Klinik und pathologische Anatomie.

Francois HUMBERT (1776-1850) versuchte mit gewaltsamer Extension eine Reposition zu erreichen. Carles Gabriel PRAVAZ gelang 1834 die erste unblutige Reposition bei einem 8-jährigen Mädchen. Nur wenige ahmten seine Methode nach, ein Repositionserfolg blieb die Ausnahme. W. ROSER (1879) verlangte beim 8. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, daß man die Kinder nicht zwei Jahre alt werden lassen dürfe, ohne ihre Hüftverrenkung zu diagnostizieren. STROMEYER (1864) schrieb in seinem Handbuch der Chirurgie: "Angeborene Luxationen des Hüftgelenkes

geben bis jetzt wenig Aussicht auf Heilung."
J.GUERIN (1801-1866) führte zum ersten Mal subkutane Skarifikationen des Periosts zur Pfannendachbildung ein; von einem Erfolg ist nichts bekannt.
Die frühzeitige Diagnose solcher Verrenkungen ist gewiß die erste Bedingung ihrer Heilbarkeit. Er schlug vor, den Säuglingen Gipsstiefelchen anzulegen und die Beine durch einen angegipsten Querstab gespreizt zu halten.
Max SCHEDE und MIKULICZ empfahlen ebenfalls die Abduktionsmethode. Die erste eigentliche Pfannendachplastik stammt von Franz KÖNIG, dabei bildete er aus dem Ilium einen Knochen-Periost-Lappen, den er über den Kopf hinunterklappte. A.POGGI (1888) gelang erstmals die offene Reposition und Pfannenplastik. Danach entwickelte DE PAOLI die Operation schon weiter im Sinne einer Arthroplastik. HOFFA berichtet 1894 auf dem Internationalen Kongreß in Rom über 75 offene Repositionen, deren Resultate sehr zufriedenstellend waren. Auf diesem Kongreß gab es ein "Forum über Behandlungsmethoden".
PACI schlug seine "Pacis 4 Tempi" zur manuellen Reposition vor. 1894 und 1895 schrieb Adolf LORENZ über die negativen Resultate von "Pacis 4 Tempi", da jedesmal nachher die offene Reposition angeschlossen werden mußte. Es wurde gesagt, daß es sich bei der Methode von PACI nur um Transpositionen und nicht um wirkliche Einrenkungen handele. Aber es gibt doch gelungene Einrenkungen von PACI im Instituto Rizzoli, Bologna. Somit hat PACI als erster die angeborene Hüftverrenkung erfolgreich unblutig eingerenkt.
LORENZ verbesserte die konsequente und methodische

Therapie, er entwickelte seine berühmte unblutige Repositions- und Retentionsmethode, welche für Jahrzehnte die operativen Verfahren verdrängte und fast bis zur Gegenwart zum Standardverfahren wurde. Nach seinen Angaben sollte die Behandlung beginnen, "wenn die Luxation sich durch die Gehstörung zweifellos zu erkennen gibt". FROEHLICH (1908) und REDARD (1909) beobachteten sekundäre Verschlechterungen nach Anwendung der LORENZ'schen Methode. Die Hüftkopfnekrose spielte die bedeutendste Rolle unter den negativen Behandlungsergebnissen. FROEHLICH forderte, daß die Diagnose der Luxation vor Gehbeginn gestellt werden sollte, er befaßte sich mit deren Früherkennung und Behandlung. Seine Methode bestand in einer Spreizbehandlung mit einem dreieckigen Kissen. LE DAMANY schlug 1912 in seiner Monographie eine Bandage zur Prophylaxe der Luxation vor, die weitgehend der später von PAVLIK (1944) angegebenen Bandage entsprach. Noch 1923 schrieb jedoch P.HAGLUND in den "Prinzipien der Orthopädie" daß eine erfolgversprechende Behandlung der angeborenen Hüftluxation erst im 2. Lebensjahr begonnen werden kann. V.PUTTI berichtete 1932 über 119 Frühbehandlungen mit dem keilförmigen Spreizkissen, wobei er nur 6 Mißerfolge aufzuweisen hatte.

Die konservativen Behandlungsmethoden sind verbessert worden, z.B. Spreizhosenbehandlung nach BECKER, Riemenbandagenbehandlung nach PAVLIK, Spreizkissenbehandlung nach FREJKA, Extensionsbehandlung mit dem Bätzner-Bügel (Overhead-Extension) und anderen Schienen. Eine entscheidende Veränderung der Resultate durch diese schonenden konservativen Behandlungsverfahren zeichnete sich ab. Dennoch blieben Mißerfolge nicht aus, die in erster Linie auf unüberwindbare Repositionshindernisse zurückgeführt werden müssen. Sie

erfordern die offene Reposition. CHIARI setzt sich sogar für ihre frühzeitige Durchführung ein.

Ätiologie

Die typische Hüftverrenkung ist oft mit anderen Mißbildungen verbunden. Sie ist abzugrenzen von der teratologischen Hüftverrenkung, die mit multiplen schweren Mißbildungen kombiniert ist. LE DAMANY versucht die endogenen Ursachen, die zur Entstehung der Hüftverrenkung führen, zu erklären. Er führt die Hüftverrenkung auf den aufrechten Gang des Menschen zurück, da sie bei Tieren z.B. seltener auftritt. Es ist auch auffällig, daß die Hüftverrenkung regionär verschieden oft vorkommt. Außerdem ist ein Auftreten der Hüftverrenkung bei manchen Rassen überhaupt nicht oder nur selten zu beobachten (52).

Die Voraussetzung für das Entstehen der Hüftverrenkung ist die angeborene Dysplasie der Hüfte mit Flachheit der Pfanne und schlaffer Gelenkkapsel. Das coxale Femurende ist durch Coxa valga und vermehrte Antetorsion gekennzeichnet (Max LANGE, Lehrbuch für Orthopädie 1971).

Pathologie

Die normale Hüftgelenkspfanne eines neugeborenen Kindes ist halbkugenförmig und vom Limbus überhöht. Der Antetorsionswinkel des Femur liegt zwischen 25 - 30 Grad (CCD-Winkel). MC KIBBIN berichtet 1970 über die Lage (Orientation) der Pfanne und des Femurendes beim Neugeborenen: Die Torsion der Pfanne kann zwischen 2 Grad Retrotorsion und 14 Grad Antetorsion betragen.

Der Mittelwert beträgt 6 Grad Antetorsion bei männlichen Neugeborenen und 9 Grad bei weiblichen. Die Antetorsion des coxalen Femurendes variiert zwischen 15 und 47 Grad, mit einem Mittelwert von 26 Grad bei männlichen Neugeborenen und 32 Grad bei weiblichen. Die Antetorsion der Pfanne und des Femurendes sind nicht direkt voneinander abhängig. Daraus folgt, daß auf eine zunehmende Antetorsion des Femurendes keine gleichzeitige Verminderung der Antetorsion der Pfanne folgt. Er war der Meinung, daß bei einigen Hüften eine Beziehung zwischen der Vergrößerung der Antetorsion des coxalen Femurendes und der Pfanne besteht, die zu einer größeren Instabilität führt und eine fortwährende Dislokationstendenz zur Folge hat. Es gibt nur wenige Berichte, die über die pathologischen angeborenen Veränderungen der Hüften bei Neugeborenen Auskunft geben (28). Die einzige pathologische Veränderung, die in allen Untersuchungen erwähnt wird, ist das Vorhandensein einer lockeren Hüftgelenkkapsel. DUNN beschreibt 1969 drei Grade der pathologischen Hüftgelenkkapselveränderung. Der leichteste Grad liegt vor, wenn der Femurkopf sich in der Pfanne befindet, es jedoch bei gebeugter und adduzierter Stellung sehr leicht zu einer Subluxation kommt, die durch den dorsalen oder dorso-cranialen Anteil des Pfannendaches verläuft. Der Limbus ist nach lateral gekippt, dadurch bekommt die Pfanne eine elliptische Form. Es kann keine komplette Luxation entstehen, da der Femurkopf durch die Kapsel und das Ligamentum teres zurückgehalten wird. Beim schweren Grad der Kapsellockerung ist der Limbus mehr nach lateral gekippt, die Kapsel ist stärker gedehnt und das Ligamentum teres ist verlängert. Dadurch kommt eine bedeutende Instabilität zustande, die eine Subluxation oder komplette Luxation nach sich zieht. Die Pfanne ist stärker abgeflacht,

der Femurkopf ellipsenförmig und kleiner. Beim schwersten Grad ist der Femurkopf nach oben und hinten über den Limbus disloziert. Die Pfanne ist flach und schlecht entwickelt. Der Femurkopf ist klein, ellipsenförmig, oft uneben und blaß. DUNN glaubte, daß eine Kapsellockerung, die sich bereits "in utero" oder nach der Geburt entwickelt, zur Hüftverrenkung gehört. Alle Autoren sind sich darin einig, daß die vor der Geburt bestehende ungenügende Ausbildung des Pfannendaches nicht immer der Grund für die angeborene Hüftluxation ist.

Statistik

Die Häufigkeitsangaben der manifesten Hüftgelenksluxation bewegen sich heute in der Literatur zwischen 4 bis 11 Fällen auf 1.000 Neugeborene (COLEMAN 1956, PALMÉN 1961, FINLAY, MAUDSLEY u. BUSFIELD 1968, BARLOW 1968, SMAILL 1969, HIERTON u. JAMES 1968, THIEME et al 1968). Die Dysplasie ist bedeutend häufiger.
Das Verhältnis Luxation : Subluxation : Dysplasie beträgt: 1 : 3 : 5.
Die Verbreitung unterliegt starken geographischen Schwankungen (34). Von ROSEN (56) und BARLOW (1962(3)) behaupten, daß sich die Luxation bei Neugeborenen in der ersten Lebenswoche spontan reponieren bzw. stabilisieren kann und daß deshalb die Anzahl der Luxationsfälle bei drei Tage alten Kindern schon auf die Hälfte reduziert ist. THIEME et al (1968) bestätigen dies. Sie fanden die höchste Häufigkeitsrate innerhalb der Untersuchungsgruppe bis 24 Stunden post partem.
Das Geschlechtsverhältnis weiblich : männlich beträgt 3-5 : 1; linke Hüften sind häufiger und stärker befallen als rechte.

Bei aus Steißlage geborenen Kindern liegt zehnmal häufiger eine Luxation vor als bei aus Kopflage geborenen.
Es handelt sich um ein unregelmäßig dominantes Erbleiden mit einer schwachen Penetranz des pathogenen Hauptgens. FERGUSON berichtet, daß in 5% der Fälle Geschwister ebenfalls befallen waren. Bei eineiigen Zwillingen lag in 40% bei dem Geschwisterkind auch das Krankheitsbild vor, bei zweieiigen Zwillingen lag die Rate bei 3% (62).

Der gegenwärtige Stand der Therapie der Luxationshüfte

Die Behandlung muß beginnen, wenn ein kongenital entwicklungsgestörtes Gelenk (Dysplasie) oder eine Hüftluxation festgestellt worden ist. Da die Kopfepiphyse beim Kleinstkind sehr empfindlich ist, muß der Hüftkopf behutsam in die Pfanne eingestellt werden.
Durch die Spreizhosenbehandlung nach BECKER oder durch die Riemenbandagenbehandlung nach PAVLIK kann man dieser Anforderung gerecht werden, wenn die Maßnahmen funktionsgerecht durchgeführt werden, d.h. ohne Überdehnung des ventralen Kapselanteiles. Durch diese Methode bringt man die verrenkte Hüfte langsam in die mitigierte Lorenzstellung. Der funktionelle Reiz dieser Spreizbehandlung wirkt sich auf die Ausbildung der Pfanne aus, vorausgesetzt, daß eine tiefe Einstellung des Kopfes erreicht worden ist. Bleibt der Erfolg nach einer Behandlung mit der Pavlikbandage aus, d.h. erfolgt keine exakte Reposition des Kopfes, sollte eine Behandlung mit der Overheadextension erfolgen.
Das Ziel der Behandlung mit Pavlikbandage und Overheadextension ist es, die luxierte Hüfte schonend in die Lorenzposition zu bringen, jedoch basiert die

funktionelle Behandlung nach Pavlik auf einer aktiven Reposition, während die Extensionsbehandlung ein rein passives Repositionsverfahren darstellt.
Man bringt bei der Extension durch langsame Dehnung der Adduktoren die Beine in eine Abduktion unter Beugung im Hüftgelenk. Gelingt die Einstellung mit der Overheadmethode nicht, muß man daran denken, daß Interponate vorhanden sind, die nur operativ beseitigt werden können. BECKER schreibt 1968 (6) in: "Die konservative Behandlung der Hüftdysplasie und Verrenkung", daß bei Kindern, die älter als ein Jahr alt sind, eine Arthrographie angezeigt ist, wenn beim Einrenkungsversuch nach schonender Vorbehandlung der Kopf noch deutlich sichtbar hoch oder weit vom Pfannengrund steht, um über die Weichteilverhältnisse im Pfannenbereich Aufschluß zu erhalten.
Eine sofortige operative Einstellung sollte durchgeführt werden, wenn Weichteilhindernisse in Form eines voluminösen Ligamentum teres, eines großen Pulvinars, einer deutlichen Isthmusverengung oder eines eingeschlagenen Limbus sichtbar sind.
FÜRMAIER (1950 (27)) ist der Ansicht, daß die Indikation zur Operation nur bei einem deutlich sichtbaren Mißerfolg der konservativen Therapie vorliegt. Diese Meinungen zeigen die heutige therapeutische Situation, insbesondere im Hinblick auf die Gelenkdarstellung: Man beginnt konservativ in Altersgruppen, bei denen ein Behandlungserfolg abzusehen ist; bei Mißerfolg wird die Behandlung operativ fortgesetzt. Jedoch sollte vorher eine Arthrographie durchgeführt werden.
Nach erfolgreicher Behandlung in Overheadextension werden die Hüften nur kurzfristig im Lorenzgips fixiert, nach etwa zwei Wochen können die Kinder in einer Abduktionsschiene gelagert werden. Die Lorenzstellung wird von VON LANZ für ideal gehalten, da sich in ihr alle Muskelkräfte neutralisieren.

MITTELMEIER weist auf das Risiko der Durchblutungsstörung hin, das die Überführung in eine andere Position mit sich bringt. (49)
C.MAUS (1952 (40)) weist bei den nach Lorenz reponierten Hüften bei 10% osteochondrotische Frühveränderungen der Kopfepiphyse nach. Er ist der Meinung, daß die Überführung des Beines aus der primären Lorenzstellung in die Langestellung nicht vor dem Auftreten von Kopfnekrosen schützen kann.
Wie aus der Literatur ersichtlich, wird heute überwiegend die Früheinrenkung der Luxationshüften durch Spreizbehandlung durchgeführt.
Die Fixierung im Gips erfolgt durch die Froschstellung (LORENZ) oder nach LANGE in der Abduktions-Innenrotationsstellung. Steht der Kopf in der Pfanne, ist die weitere Therapie, insbesondere die operative von der Entwicklung des Pfannendaches und der Ausbildung der Winkel am coxalen Femurende abhängig. Die operativen Verfahren sind winkelkorrigierende und pfannendachbildende Eingriffe, Pfannendachplastiken und Beckenosteotomien. Die erste Pfannendachplastik geht auf KÖNIG zurück. Bogenförmige Lamellen oberhalb des Hüftrandes wurden heruntergebogen und teilweise durch Späne in ihrer Stellung gehalten.
FAIRBACH operierte oberhalb des luxierten Kopfes.
SPITZY (63) setzte einen Span zum Abstützen ein.
NOVOTNY und ROEREN verbesserten die Methode von SPITZY.
LANCE-SCHEDE (43) fügten nach Herunterhebeln des Pfannenerkers Tibiaspäne zur Absicherung ein. BAUMANN fixierte noch zusätzlich den Kopf in der Pfanne mit einem Draht. LÖFFLER befestigte das heruntergebrochene Knochenstück an der Kapsel. STRACKER arbeitete mit Elfenbein.
Beckenosteotomien sind von CHIARI 1953 und SALTER 1961

entwickelt worden. CHIARI (17) osteotomiert vom Pfannenerker leicht ansteigend und verschiebt den distalen Beckenanteil nach medial. SALTER dagegen osteotomiert zwischen Spina iliaca superior und inferior und zieht den distalen Beckenanteil nach außen unten und ventral. Dadurch erfolgt eine Verlagerung der Hüftpfanne. DEGA (1936 (22)) beschreibt eine Technik in Verbindung mit der Spontanheilung der Hüftluxation. HOPF (1966) zieht zwei Osteotomien vor und kann so den ganzen Beckenteil mit dem Pfannendach in gewünschter Weise kippen. Winkelkorrigierende Eingriffe sind die intertrochanteren Osteotomien mit Derotation und Varisierung, wie sie BERNBECK vorgeschlagen hat.

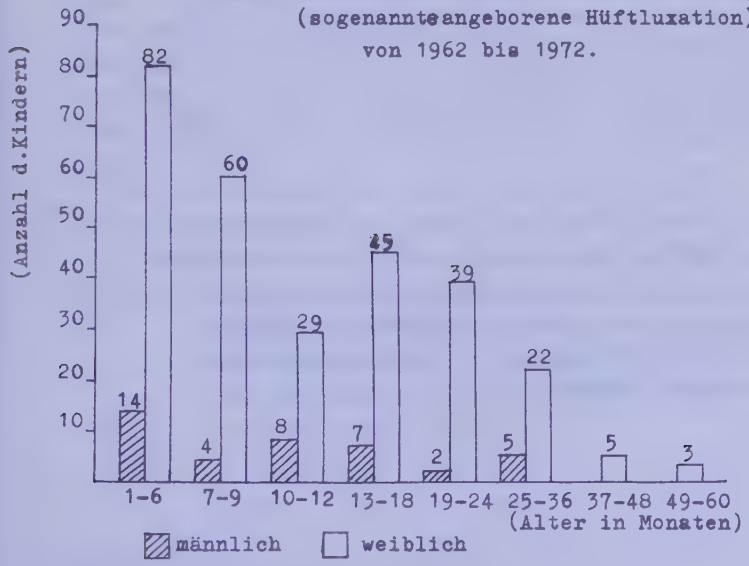
In der Orthopädischen Universitätsklinik im Oskar-Helene-Heim Berlin werden die kindlichen Hüftluxationen derzeitig wie folgt behandelt:
Bei Kindern unter 1 bis 1 1/2 Jahren wird bei Vorliegen einer kompletten Luxation zunächst eine Pavlikbandage angelegt. Nach Reposition des Kopfes verbleibt die Bandage bis eine ausreichende Pfannenkorrektur erfolgt ist, um eine Reluxation zu vermeiden. Anschließend kann eine Spreizhosenbehandlung angeschlossen werden.
Kinder über 1 1/2 Jahren werden sofort einer Overheadextension zugeführt, wenn die Pavlikbandagenbehandlung auch nach Adduktorentenotomie nicht erfolgreich war, schließt sich eine Behandlung in Overheadextension für ca. vier Wochen an. Anschließend Anlegen eines Lorenzgipses, dem später nach Gipsabnahme noch eine Schienenbehandlung folgen muß.
Bleibt die Overheadextension ohne Erfolg, wird eine Arthrographie mit anschließender offener Reposition durchgeführt. Nach der offenen Reposition wird die Hüfte für vier Wochen in Langestellung im BBF-Gips

ruhig gestellt. Nach Abnahme des BBF-Gipses erfolgt eine krankengymnastische Behandlung. Wenn es erforderlich ist, werden DVO und Beckenosteotomie vorgesehen.

Material und Methodik

In der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim wurden in dem Zeitraum von 1962 bis 1972 insgesamt 325 Kinder mit sogenannten angeborenen Hüftluxationen klinisch behandelt. In 285 Fällen handelte es sich um weibliche, in nur 40 Fällen um männliche Patienten. Dies entspricht einem Verhältnis von 7 : 1.
Die Altersgruppenverteilung bezieht sich auf das Alter bei Behandlungsbeginn. Die meisten Fälle der sogenannten angeborenen Hüftluxationen lagen bei unserer Untersuchung in der Altersgruppe 1 - 6 Monate (96 Fälle). Die wenigsten Fälle waren in der Altersgruppe 4 - 5 Jahre zu finden (3 Fälle).

Tab.1 **Altersverteilung d.behandelten Kindern (sogenannte angeborene Hüftluxation) von 1962 bis 1972.**



In der vorliegenden Arbeit sollen die drei Behandlungsarten:

I. Pavlikbandage
II. Overheadextension
III. Offene Reposition

untersucht und ihre Ergebnisse verglichen werden.

In Gruppe I und II wurden nur Fälle mit gelungener Reposition angeführt. Solche Fälle, die nach Pavlikbandage oder Overheadextension eine operative Behandlung erforderlich machten, wurden ausschließlich in der Gruppe der offenen Repositionen aufgeführt.
Auch solche Fälle, deren Krankengeschichten oder Röntgenserien nicht vollständig oder nicht verwertbar waren, gelangten nicht zur Auswertung. Schließlich blieb ein verwertbares Kollektiv von 241 Hüftluxationen, die mit einem der drei genannten Verfahren zur Reposition gelangten. Es handelt sich um 136 Behandlungen mit Pavlikbandage, um 55 Behandlungen mit Overheadextension und um 50 offene Repositionen.
Im einzelnen wird zunächst eine Aufschlüsselung der Altersverteilung bei den drei Behandlungsverfahren in Wochen vorgenommen. Sodann wird die "Repositionszeit" bei den konservativen Verfahren ermittelt, d.h. der Zeitraum vom Anlegen der Pavlikbandage bzw. Overheadextension bis zur Feststellung der erfolgten Hüftreposition.

Im Mittelpunkt der Arbeit steht eine vergleichende Untersuchung über die Entwicklung des Pfannendaches nach den drei genannten Behandlungsverfahren. Es werden Röntgenaufnahmen vor Behandlungsbeginn mit Röntgenaufnahmen 12 - 20 Wochen nach Behandlungsbeginn verglichen und genau vermessen.

Zur Messung wurde das Röntgen-Ischiometer nach M.MÜLLER verwendet.
Zur Beurteilung der Pfannendachentwicklung ist der Acetabulum oder Pfannendachwinkel = Ac-Winkel (Winkel zwischen der Verbindungslinie der untersten Ecke der Darmbeinknochen und der Verbindungslinie zwischen Pfannenerker mit dem äußeren unteren Punkt des Darmbeins) wichtig.
Der Grad der Tiefe der Kopfeinstellung wurde durch Messung des CE-Winkels nach WIBERG (Zentrumeckenwinkel, zwischen Verbindungslinie Hüftkopfmittelpunkt mit Pfannenerker und einer Parallelen zur Körperachse) festgestellt.
Beide Winkel wurden jeweils vor und nach Behandlung ausgemessen, die Differenz errechnet und die statistischen Mittelwerte der Veränderung in Abhängigkeit vom Alter ermittelt. Außerdem wird noch eine vergleichende Untersuchung der Pfannenentwicklung in Abhängigkeit von der Größe des Ac-Winkels vor Behandlungsbeginn durchgeführt, wobei nach Ausgangswinkeln über und unter 35 Grad unterschieden wird.
Schließlich soll untersucht werden, wie häufig eine Hüftkopfnekrose nach erfolgreicher Reposition auftritt und zwar in Abhängigkeit von den drei Verfahren: Pavlikbandage, Overheadextension, offene Raposition.
TÖNNIS und KUHLMANN teilen die Hüftkopfnekrose in 3 Grade ein. Sie nehmen dabei Bezug auf die von HERRMANN aufgestellte Einteilung der Nekrosegrade.

Grad I: Kopfumbaustörung: Im Röntgenbild sieht man eine unscharfe Kopfberandung und eine unregelmäßige, undeutlich gezeichnete Feinstruktur. Das Endstatium ist meist eine mediocaudale Kopfabflachung.

Grad II: Die Störung der Feinstruktur und der Kernberandung geht wesentlich weiter. Der Kopfkern zeigt eine allgemeine Deformierung (Zeltform, generelle Abflachung oder einen tiefen, meist lateralen Defekt). An einer Abflachung oder unregelmäßigen Berandung bei schon wieder normaler Feinstruktur ist die abgelaufene Nekrose noch lange zu erkennen.

Grad III: Im Verlauf der Nekrose kommt es zu einer Fragmentation (scholliger Zerfall) Zusammensinterung (streifenförmiger Kopfrest) oder zu völligem Verschwinden der knöchernen Kopfanteile. Der starke Höhenverlust, die Kappenform und die oft gleichzeitige Deformierung der Epiphysenzone des Schenkelhalses weisen auf die durchgemachte Ernährungsstörung oft auch nach der Reposition noch hin.

Zusätzlich sprechen wir von Grad IV, wenn außer der Veränderung des III. Grades noch eine Beteiligung der Metaphyse vorliegt.
Die Fälle mit Hüftkopfnekrose werden nach diesen vier Graden eingeteilt.

Die Luxationseinteilung erfolgt entsprechend dem Vorschlag von TÖNNIS nach folgenden Gesichtspunkten:

Grad 1 : Subluxation
Grad 2 : Luxation nach lateral unterhalb des Pfannenerkers
Grad 3 : Kopfzentrum etwa auf Höhe des Pfannenerkers
Grad 4 : Kopfzentrum hat die Höhe des Pfannenerkers deutlich überschritten.

Am häufigsten war im eigenen Krankengut der Luxationsgrad II mit 250 Hüften vertreten. Die Luxationsgrade I und III waren mit 79 bzw. 68 Hüften etwa gleich häufig, während Grad IV nur bei 17 Hüften beobachtet wurde. Wenn man Grad I und II als leichtere Formen den Graden III und IV als schwereren Formen gegenüberstellt, kommt man zu einer Verhältniszahl von 4 : 1 (329 : 85 Hüften). Bei 236 Kindern lag eine einseitige Hüftluxation vor, bei 89 Kindern eine doppelseitige.

Tab. 2 : Einteilung der Hüftluxationsgrade in verschiedene Altersgruppen:

Alter (in Monaten)	Luxationsgrad I	II	III	IV	nicht luxierte Hüften auf der Gegenseite
1 - 6	18	103	6	-	65
7 - 9	21	51	5	1	50
10 - 12	5	33	4	-	34
13 - 18	9	36	19	2	38
19 - 24	13	17	21	7	24
25 - 36	13	8	6	7	18
37 - 48	-	1	5	-	4
49 - 60	-	1	2	-	3
Gesamtzahl der Hüften	79	250	68	17	236

Die Behandlung der kindlichen Hüftluxation hat sich in dem untersuchten Zeitraum von 1962 - 1972 nur relativ wenig geändert.

Pavlikbandage, Spreizhose, Overheadextension und offene Reposition gehören stets zum therapeutischen Repertoire, lediglich die Indikationsstellung unterlag Veränderungen. Dagegen haben wir die manuelle Reposition heute weitgehend verlassen. Das derzeitige Behandlungsschema wurde bereits beschrieben.

In den folgenden zwei Tabellen wird ein summarischer Überblick über die Verteilung der Behandlungsarten gegeben, wobei auch die operativen Verfahren angeführt sind. Die Gesamtzahl der Behandlungsfälle liegt höher als die der luxierten Hüften. Dies liegt daran, daß verschiedene Verfahren kombiniert bzw. nacheinander eingesetzt wurden, oder daß sich an ein konservatives noch ein operatives Verfahren anschloß (z.B. DVO nach erfolgter Reposition).
Bei den konservativen Behandlungsarten erwies sich die Behandlung mit der Pavlikbandage als bevorzugte Methode (228 Fälle). Fast ebenso häufig kam die Spreizhosenbehandlung zur Anwendung (208 Fälle). In deutlichem Abstand folgen Overheadextension (110 Fälle) und Lorenzgips (103 Fälle), wobei letzterer nur als Zusatzverfahren angesehen ist. In Einzelfällen wurde die Abduktionsschiene eingesetzt (16 Fälle).
Die heute nicht mehr durchgeführte geschlossene manuelle Reposition ist in dieser Statistik über einen Zeitraum von 11 Jahren noch mit 36 Fällen (durchgeführt nur bis 1968) vertreten. Die Darstellung gibt keinen Aufschluß über eine erfolgreiche konservative Behandlung, sondern zeigt nur die Anzahl der Fälle, die konservativ behandelt wurden.
Ließ sich durch die konservative Behandlung keine Reposition erreichen, wurde operiert.

Tab. 3 a : Behandlungsartverteilung (konservativ)

Behandlungs-methode	Alter in Monaten								Gesamtzahl der Fälle
	1-6	7-9	10-12	13-18	19-24	25-36	37-48	49-60	
Pavlikbandage	88	59	31	34	13	3	-	-	228
Spreizhose	77	46	27	31	19	7	1	-	208
Overhead-extension	20	16	10	20	23	15	4	2	110
Lorenzgips	24	14	12	27	14	11	1	-	103
Campschiene	5	4	2	1	1	3	-	-	16
Manuelle Reposition	13	6	2	9	6	-	-	-	36

Tab. 3 b zeigt die verschiedenen operativen Behandlungsmethoden. Die Adduktorentenotomie ist ein kleiner Eingriff. Er wird durchgeführt, wenn die Hüften durch eine konservative Behandlung wegen zu starker Anspannung der Adduktoren nicht in Abduktionsstellung gebracht werden können. Man kann diesen Eingriff auch noch zur konservativen Behandlungsart zählen. Ein weiterer operativer Eingriff ist die offene Reposition, auf die in dieser Arbeit noch speziell eingegangen wird. 78 Hüften wurden offen reponiert. Im Oskar-Helene-Heim wird eine offene Reposition bei Kindern unter 3 Jahren immer erst nach erfolgloser konservativer Behandlung durchgeführt.
Die DVO wird bei Vorliegen einer Coxa valga und Antetorsionsfehlstellung nach Overheadextension oder nach offener Reposition durchgeführt, um einer Reluxation vorzubeugen. Die hohe Zahl von DVO kommt dadurch zustande, daß die meisten sogenannten angeborenen Hüftluxationen eine entsprechende Fehlform des coxalen Femurendes aufweisen. Eingriffe zur Korrektur des Pfannendaches sind Pfannendachplastik und Beckenosteotomie. Die Pfannendachplastik wurde früher häufiger durchgeführt, während wir jetzt immer mehr zur Beckenosteotomie übergehen.
Bei kleinen Kindern wird das Verfahren nach SALTER, bei größeren das nach CHIARI angewandt.

Tab. 3 b :Behandlungsartverteilung (operativ)

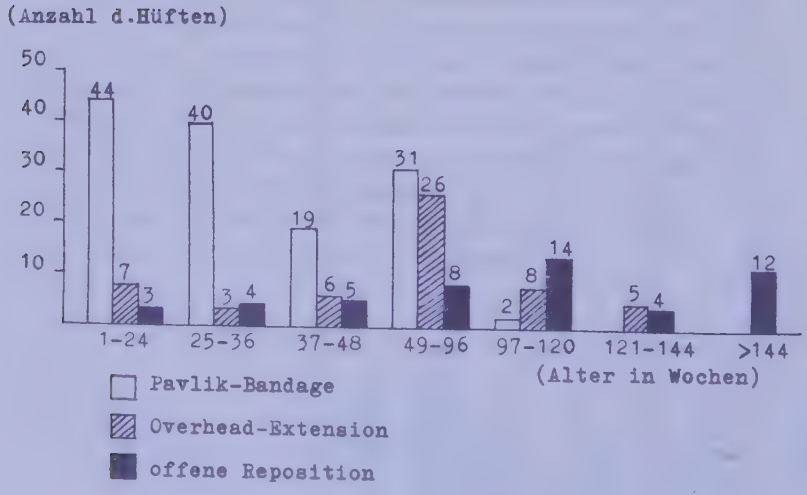
Behandlungs-methode	Alter in Monaten 1-6	7-9	10-12	13-18	19-24	25-36	37-48	49-60	Gesamtzahl der Fälle
Offene Reposition	17	10	7	12	14	8	9	1	78
DVO	46	35	21	41	32	24	5	1	205
Pfannendach-plastik	18	10	9	10	16	15	1	-	79
Beckenosteotomie nach CHIARI	-	-	-	-	1	-	1	-	2
nach SALTER	3	3	1	2	2	2	-	-	13

Ergebnisse

Entsprechend der im vorigen Kapitel gegebenen Aufteilung werden hier die Ergebnisse einschließlich ihrer tabellarischen Zusammenstellung dargelegt.

In Tab. 4 wird eine Altersverteilung bezüglich der Behandlungsmethoden gegeben. Von 241 luxierten Hüftgelenken sind 136 mit der Pavlikbandage, 55 mit der Overheadextension und 50 offen reponiert worden.

Tab.4 Altersverteilung der luxierten Hüften in verschiedenen Behandlungsmethoden.



Die Repositionsdauer, d.h. die Zeit vom Beginn der Behandlung bis zur Feststellung der erfolgten Hüftgelenksreposition wird für die Behandlung mit Pavlikbandage und mit Overheadextension getrennt ermittelt. Für die offene Reposition gibt es eine solche Zeit ja nicht. Die Fallzahl ist höher als das für die röntgenologischen Messungen ausgewählte Kollektiv, da hier aus dem Gesamtmaterial über mehr Hüften zuverlässige Angaben vorliegen. Es wird über 149 Behandlungen mit Pavlikbandage und über 72 Behandlungen mit Overheadextension berichtet. In die Behandlungszeit der Overheadextension schließt sich eine evtl. vorausgegangene fehlgeschlagene Pavlikbandagenbehandlung mit ein. Aus Tab. 5 geht hervor, daß bei der Pavlikbandagenbehandlung fast die Hälfte der Fälle (72) innerhalb von 3 Wochen zur Reposition kamen. Nach 6 Wochen waren es 126 Fälle, das sind 85% der mit dieser Methode Behandelten.
Bei der Behandlung mit Overheadextension ist dagegen eine relativ gleichbleibende Quote an Repositionen bis zur 12. Woche zu verzeichnen, nach 6 Wochen waren es 33 Fälle, das sind 46%.

Die Tabelle 5 a gibt Aufschluß über die Durchschnittswerte der Repositionsdauer. Der Wert für die Pavlikbandagenbehandlung liegt mit 5,08 Wochen deutlich unter dem der Overheadextensionsbehandlung mit 8,76 Wochen.
Dies liegt möglicherweise an der Schwere der Luxationen, kommt die Overheadextension doch in den meisten Fällen erst nach erfolgloser Behandlung mit der Pavlikbandage zur Anwendung.

Tab. 5 : Repositionsdauer der Pavlikbandagenbehandlung und Overheadextension:

Repositionsdauer (in Wochen	Anzahl der Fälle bei Pavlikbandagenbehandlung	bei Overheadextension
3	72	9
4	32	11
6	22	13
8	10	15
10	3	2
12	4	11
16	4	7
20	-	1
24	-	2
30	2	1

Tab. 5a : Durchschnittswerte der Repositionsdauer:

Behandlungsmethode	Durchschnittswert (in Wochen)
Pavlikbandage	5.08
Overheadextension	8.76

In Tab. 6 sind die durchschnittlichen Verbesserungen des Ac-Winkels getrennt nach Altersgruppen in Abhängigkeit vom Repositionsverfahren zusammengestellt. Die Werte sind errechnet aus den in Tab. 4 aufgeführten Fallzahlen.
Bei der Behandlung mit der Pavlikbandage zeigt sich mit zunehmendem Alter eine deutlich abnehmende Tendenz der Winkelkorrektur. Im ersten halben Lebensjahr besteht eine durchschnittliche Verbesserung des Ac-Winkels von 8,1 Grad, im 2. Lebensjahr noch von 3,5 Grad, jenseits des 2. Lebensjahres nur noch von 1,5 Grad.
Die Behandlung mit Overheadextension ergibt eine ähnliche Tendenz, obwohl hier im ersten Lebensjahr sogar bessere Ergebnisse erzielt wurden mit durchschnittlichen Winkelverbesserungen von ca. 10 Grad.
Dagegen zeigt sich nach der offenen Reposition eine durchgehend gleichbleibende Pfannenkorrektur bis ins 3. Lebensjahr und darüber hinaus (12 Fälle über 3 Jahren). Die Werte liegen zwischen 7,0 und 10,9 Grad, wobei auch die Gruppe über 3 Jahren mit 8,5 Grad in diesem Bereich liegt.

Bei der Ermittlung der Gesamtdurchschnitte der Pfannendachwinkelverbesserungen liegt die offene Reposition mit 8,8 Grad mit Abstand an erster Stelle, gefolgt von der Pavlikbandagenbehandlung mit 5,5 Grad und der Overheadextensionsbehandlung mit 4,9 Grad.

Tab. 6 : Durchschnittswerte der Korrektur des Pfannendachwinkels 12-20 Wochen nach Behandlungsbeginn (in Winkelgraden):

Altersgruppe (in Wochen	Pavlikbandage		Overheadextension		offene Reposition	
	Anzahl d.Hüften	Mittelwerte	Anzahl d.Hüften	Mittelwerte	Anzahl d.Hüften	Mittelwerte
1- 24	44	8,1	7	10,1	3	9,0
25- 36	40	5,2	3	7,6	4	8,2
37-448	19	3,9	6	11,1	5	7,8
49- 96	31	3,5	26	3,1	8	7,0
97-120	2	1,5	8	2,1	14	10,9
121-144	-	-	5	2,4	4	8,0
>144	-	-	-	-	12	8,5
Gesamt (unabhängig vom Alter)	136	5,5	55	4,9	50	8,8

Interessant ist eine vergleichende Untersuchung der Pfannendachentwicklung in Abhängigkeit vom Ac-Winkel bei Behandlungsbeginn.
Es wurde unterschieden nach Ausgangswinkeln über 35 Grad und unter 35 Grad und ebenfalls nach Behandlungsart und Lebensalter aufgeschlüsselt.
Die Behandlung mit der Pavlikbandage ergibt sowohl bei Ausgangswerten über als auch unter 35 Grad mit zunehmendem Alter eine abfallende Tendenz der Ac-Winkelkorrektur, wie dies auch aus Tab. 6 hervorgeht. Insgesamt liegen die Werte in der Rubrik über 35 Grad erheblich höher als in der unter 35 Grad, was in den Durchschnittswerten von 8,0 Grad gegenüber 3,7 Grad zum Ausdruck kommt.
Nach Overheadextension besteht entsprechend den Werten der Tab. 6 ebenfalls mit zunehmendem Lebensalter

eine rückläufige Tendenz der Ac-Winkelkorrektur, unabhängig vom Ausgangswinkel (in der Gruppe 25 - 36 Wochen sind nur drei Fälle erfaßt, zwei mit Ausgangswerten über 35 Grad, einer unter 35 Grad, welcher nur eine Winkelkorrektur von einem Grad aufwies. Damit kommt dieser Wert statistisch nicht zum Tragen).
Ein Unterschied bei Ausgangswinkeln über und unter 35 Grad tritt bei der Overheadextensionsbehandlung im Gegensatz zur Pavlikbandagenbehandlung nicht in Erscheinung. Es zeigt sich sogar eine geringfügig höhere durchschnittliche Ac-Winkelkorrektur, wenn die Ausgangswinkel unter 35 Grad lagen (5,3 Korrekturgrade gegenüber 4,6 Korrekturgrade bei Ausgangswinkeln über 35 Grad).

Nach offener Reposition besteht wie in Tab. 6 eine gleichbleibende Winkelkorrektur in allen Altersgruppen sowohl bei Ausgangswinkeln über 35 Grad als auch unter 35 Grad. Bei den kleineren Ausgangswinkeln liegen die Korrekturwerte mit einer Ausnahme unter den entsprechenden Korrekturwerten bei höheren Ausgangswinkeln. Der Unterschied ist zwar erheblich geringer als bei der Pavlikbandagenbehandlung, er ist aber durchgehend in allen Altersgruppen erkennbar.
Die Durchschnittswerte von 9,3 bzw. 8,1 Korrekturgraden entsprechend Ausgangswinkeln über und unter 35 Grad geben dies wieder.

Tab. 7 : Die Pfannenentwicklung in Abhängigkeit von der Größe des Ac-Winkels bei Behandlungsbeginn (Gemessen an der durchschnittlichen Korrektur des Ac-Winkels in Grad 12-20 Wochen) (n = Anzahl der Hüften):

Altersgruppe (in Wochen)	Pavlikbandage n	>35	n	<35	Overheadextension n	>35	n	<35	offene Reposition n	>35	n	<35
1- 24	22	10.7	22	5.5	2	12.5	5	9.2	2	13.5	1	10.0
25- 36	15	8.7	25	3.0	2	11.0	1	1.0	4	8.2	-	-
37- 48	5	5.6	14	3.3	3	11.0	3	11.6	2	9.0	3	7.0
49 -96	12	4.8	19	2.6	14	3.1	7	3.0	4	6.7	4	7.2
97-120	2	1.5	-	-	7	2.0	1	3.0	8	12.1	6	9.3
121-144	-	-	-	-	5	2.4	-	-	4	8.0	-	-
> 144	-	-	-	-	-	-	-	-	6	9.3	6	7.8
Gesamt (unabhängig vom Alter)	56	8.0	80	3.7	53	4.6	22	5.3	30	9.3	20	8.5

Für die Beurteilung der Einstellung des Hüftkopfes in die Pfanne ist der CE-Winkel nach WIBERG von Bedeutung. Er wurde in unserem Krankengut (Tab. 4) ebenfalls vor Behandlungsbeginn und nach Ablauf von 12 - 20 Wochen bestimmt, die jeweilige Differenz ermittelt und die Durchschnittswerte der Winkelkorrektur getrennt nach den drei Behandlungsverfahren und abhängig vom Alter in Tab. 8 zusammengestellt. Erwartungsgemäß kommen dabei relativ höhe Korrekturwerte zustande, da bei der luxierten Hüfte der Kopf meist stark lateralisiert und höhergetreten ist, nach gelungener Reposition dagegen tief in der Pfanne steht.

Die Behandlung mit der Pavlikbandage ergibt im ersten Lebenshalbjahr eine Korrektur von 36,3 Grad, dann bis zum Ende des 2. Lebensjahres weitgehend gleichbleibende Werte zwischen 25 und 28 Grad.
Die Gruppe 2 bis 2 1/2 Jahre fällt mit 121 Grad völlig aus dem Rahmen. Es handelt sich dabei nur um zwei Hüften, die beide vorher eine Luxation 4. Grades aufwiesen und nachher vollständig reponiert waren. Insofern ist dieser statistische Mittelwert bei der geringen Fallzahl nicht relevant und kann außer acht gelassen werden.

Bei der Behandlung mit der Overheadextension zeigt sich ein deutlicher Anstieg der Winkelkorrektur bis zum 2. Lebensjahr, er beträgt in diesem Lebensabschnitt durchschnittlich 69,2 Grad, um dann mit höherem Alter wieder abzufallen. Nach der offenen Reposition besteht dieselbe ansteigende Tendenz, im 2. Lebensjahr beträgt die Winkelkorrektur 83,5 Grad. Bemerkenswerterweise bleibt dieser Wert dann mit zunehmendem Alter etwa gleich, in der Gruppe über 3 Jahren beträgt er sogar 86 Grad.
Die Durchschnittswerte der CE-Winkelkorrektur betragen nach Pavlikbandagenbehandlung 31,1 Grad, nach Overheadextensionsbehandlung 43,9 Grad und nach offener Reposition 73,6 Grad. Dieser hohe Durchschnittswert bei der offenen Reposition erklärt sich aus der Tatsache, daß hierbei meist Luxationen 3. und 4. Grades vorlagen, während z.B. mit der Pavlikbandage vorwiegend Luxationen 1. und 2. Grades, gelegentlich 3. Grades reponiert wurden. Bei der Overheadextensionbehandlung sind hauptsächlich die Luxationsgrade 2 und 3 vertreten, Grad 1 und 4 kommen weniger vor (siehe Tab. 10a - c).

Tab. 8 : Durchschnittswerte der Korrektur des CE-Winkels 12 - 20 Wochen nach Behandlungebeginn (in Winkelgraden):

Altersgruppe (in Wochen)	Pavlikbandagen-behandlung		Overheadextensionsbehandlung		offene Reposition	
	Anzahl d.Hüfte	Mittelwerte	Anzahl d. Hüfte	Mittelwerte	Anzahl d.Hüfte	Mittelwerte
1- 24	44	36,3	7	24,4	3	35,5
25- 36	40	28,4	3	24,0	4	45,5
37- 48	19	26,3	6	42,3	5	72,0
49- 96	31	25,5	26	46,0	8	83,5
97-120	2	121,0	8	69,2	14	82,2
121-144	-	-	5	34,2	4	45,2
>144	-	-	-	-	12	86,0
Gesamt (unabhängig vom Alter)	136	31,1	55	43,9	50	73,6

In Tab. 9 werden die Durchschnittswerte der nach Reposition erreichten CE-Winkel aufgeführt. Es wird wiederum nach Lebensalter und Behandlungsverfahren aufgegliedert. In allen Altersstufen und bei allen drei Repositionsverfahren zeigen sich weitgehend ähnliche Werte. Eine Abhängigkeit des erreichten CE-Winkels vom Alter besteht praktisch nicht.
Bezüglich der angewandten Verfahren besteht ebenfalls kein signifikanter Unterschied, die CE-Winkel nach offener Reposition betragen im Durchschnitt 26,7 Grad, nach Pavlikbandagenbehandlung 24,3 Grad und nach Overheadextensionsbehandlung 23,0 Grad. (Tab. 9).

Tab. 9 : Durchschnittswerte des CE-Winkels nach der Reposition. (Messung innerhalb von 12-20 Wochen nach dem Behandlungsbeginn):

Alter in Wochen	Pavlikbandage Anzahl d.Hüfte	CE-Winkel (in Grad)	Overheadextension Anzahl d.Hüfte	CE-Winkel (in Grad)	offene Repositior Anzahl d.Hüfte	CE-Winkel (in Grad)
1 -24	44	21,6	7	24,5	3	19,0
25- 36	40	26,4	3	26,6	4	26,7
37- 48	19	28,2	6	26,5	5	23,4
49- 96	31	24,0	26	22,2	8	29,3
97-120	2	11,0	8	18,0	14	28,7
121-144	-	-	5	26,6	4	29,5
>144	-	-	-	-	12	25,0
Gesamt (unabhängig vom Alter)	136	24,3	55	23,0	50	26,7

In den Tab. 10a - c wurden zusätzlich die nach Reposition erreichten CE-Winkel für die einzelnen Fälle zusammengestellt, wobei noch eine weitere Aufschlüsselung entsprechend der vier Luxationsgrade vorgenommen wird. Rückschlüsse können daraus auch gezogen werden über die Verteilung der Luxationsgrade auf die einzelnen Behandlungsverfahren.

Tab. 10a : CE-Winkel 12-20 Wochen nach der Reposition (in Grad):

1. Pavlikbandage

Altersgruppe (in Wochen)	Luxationsgrad I	II	III	IV
1- 24	15,15,24,22,25,25, 25,25,15,	40,28,15,25,37, 10,25,20,18,20, 15,25,25,30,20 30,15, 5,15,25,20, 28,20,10,28,30, 15,30,20,25,20, 15,	30,10,17	-
25- 36	27,21,32,30,25,32, 35,37,25,28	25,30,25,20,15, 28,20,18,18,35, 20,30,30,30,25, 30,34,25,30,25,20, 20,30,30,30,30,28, 30,	30,25,	-
37- 48	40,30	38,20,28,20,20, 20,20,27,24,31, 26,22,30,35,35, 30,40	-	-
49- 96	35,50,25,23,23, 20,25,	27,23,25,32,35, 45,20,20,23, 5,15, 0,37,25,24,25,25, 15,30,25,20,10,25,	12,	-
97-120	-	-	-	0,22,
121-144	-	-	-	-
>144	-	-	-	-

Tab. 10b : CE-Winkel 12-20 Wochen nach der Reposition (in Grad)

2. Overheadextension

Altersgruppe (in Wochen)	Luxationsgrad			
	I	II	III	IV
1- 24	35,	38,25,27, 27,10,10,	-	-
25- 36	-	25,25,	30,	-
37- 48	-	40,30,27, 22,	20,20,	-
49- 96	20,35,48,	20,15,25, 20,10,15, 15,25,22, 10,25,	25,30,25, 23,23,15, 35,25,26, 15,12,20,	-
97-120	12,	30,30,20	20,	10,0,22,
121-144	30,	35,28,	20,20	-
>144	-	-	-	-

Tab. 10c : CE-Winkel 12-20 Wochen nach der Repositinn (in Grad)

3. Offene Reposition

Altersgruppe (in Wochen)	Luxationsgrad			
	I	II	III	IV
1- 24	-	15,30,12	-	-
25- 36	-	20,32,35, 20,	-	-
37- 48	-	25,25,20, 22,	-	25,
49- 96	-	35,25,25	25,30,30, 30,	35,
97-120	-	40,32,20, 20,	32,28,25, 20,30,20 28,32,	40,35,
121-144	-	35,28,	30,25	-
>144	-	25,20,30	10,15,25, 30,18,20	40,25,

Nach allen Behandlungsverfahren der angeborenen Hüftluxation sind Hüftkopfnekrosen beschrieben worden. Unser Krankengut wurde ebenfalls daraufhin durchgesehen und entsprechend aufgegliedert. Zugrunde liegen 240 Fälle, welche in Tab. 4 aufgeführt sind.

Nach der Pavlikbandagenbehandlung konnten bei 28 von 136 Hüften eine Hüftkopfnekrose festgestellt werden (20,5%).
Nach Overheadextensionsbehandlung sind es 21 von 55 Hüften (38,1%). Hierzu ist jedoch anzumerken, daß bei den 2 Overheadextensionsbehandlungen, bei denen keine Pavlikbandagenbehandlung vorausging und anschließend nicht im Lorenzgips retiniert wurde, keine Nekrose vermerkt wurde. In 4 Fällen traten Nekrosen auf, nachdem nach erfolgter Reposition über 12 Wochen im Lorenzgips ruhiggestellt wurde; in 2 weiteren Nekrosefällen wurde 24 Wochen im Lorenzgips ruhiggestellt. Nach offener Reposition fanden wir bei 15 von 50 Hüften Nekrosen (30,0%).

Tab. 11 : Hüftkopfnekrosen

Behandlungsart	Anzahl der Hüften	Nekrosegrad I	II	III	IV	Gesamtzahl d.nekrotischen Hüftköpfe	%
Pavlikbandage	136	13	9	6	-	28	20,5
Overheadextension	55	13	8	-	-	21	38,1
offene Reposition	50	10	4	1	-	15	30,0

Diskussion

Ac-Winkel

In Übereinstimmung mit verschiedenen Autoren wird nach der Reposition die Pfannenabflachung bei der angeborenen Hüftluxation als ein sehr wichtiger Faktor angesehen (66).

Valgität und vermehrte Antetorsion des Schenkelhalses bleiben in ihrer Bedeutung dahinter etwas zurück.

Einen erheblichen Reiz für die Pfannenentwicklung bedeutet die zentrale Einstellung des Hüftkopfes in die Pfanne und die damit verbundene Druckentlastung des Pfannenerkers (50).

Das Prinzip der frühzeitigen Reposition eines luxierten Hüftgelenkes ist so wesentlich, weil die Potenz der Pfannenentwicklung mit zunehmendem Lebensalter abnimmt (22). Mehrere Repositionsverfahren stehen dafür zur Verfügung (1, 4, 49).

In der vorliegenden Arbeit soll speziell vergleichend darüber Aufschluß gewonnen werden, wie die Pfannendachentwicklung bei drei prinzipiell unterschiedlichen Repositionsverfahren verläuft. Es handelt sich um die aktive Reposition mit der Pavlikbandage, die passive Einrenkung mit der Overheadextension sowie um die offene Reposition.

Als Maß für die Entwicklung des Pfannendaches wurde der Ac-Winkel gewählt (32, 51, 60).

Aufschluß über die Tiefe der Einstellung des Hüftkopfes in die Pfanne, gleichzeitig auch für die Ausbildung des Pfannenerkers, gibt der CE-Winkel nach WIBERG (51, 60, 70).

Es interessieren vor allem die Frühergebnisse der Pfannendachentwicklung nach Reposition, da hierüber bisher noch kaum Angaben in der Literatur zu finden sind.

Unter Frühergebnissen werden die Veränderungen verstanden, welche die Ac- und CE-Winkel innerhalb von 12 bis 20 Wochen nach Behandlungsbeginn erfahren. Spätergebnisse bezüglich der Pfannendachentwicklung, gemessen am Ac-Winkel, liegen in der Literatur mehrere vor, wenn auch nicht im direkten Vergleich verschiedener Repositionsverfahren (36, 40, 59), SCHWARTZ berichtet über 50 mit unterschiedlichen Methoden reponierten Hüften, die über einen Zeitraum von 5 Jahren jährlich geröntgt wurden. Die Pfannendachentwicklung war in den meisten Fällen 2-3 Jahre nach Beginn der Behandlung abgeschlossen. Er fand, daß ein Abschlußwert des Ac-Winkels von 25 Grad oder mehr eine schlechte Prognose erwarten läßt. Eine Aufschlüsselung bezüglich des Alters und der Behandlungsmethoden fand nicht statt (59).
KOCH berichtet 1973 über 178 Hüftluxationen, die nach der Methode von HOFFMANN-DAIMLER behandelt wurden. Nach Abschluß der Behandlung, welche in der Regel länger als ein Jahr andauerte, bestand eine durchschnittliche Verbesserung des Ac-Winkels von 12 Grad (bei Ausgangswerten, die zwischen 34 und 22 Grad variierten (40).
Das vorliegende Ergebnis ist bei der kurzen Beobachtungszeit erwartungsgemäß noch nicht so deutlich. Interessant ist jedoch der Vergleich der beiden konservativen Verfahren Pavlikbandage und Overheadextension, deren durchschnittliche Ac-Winkel-Korrektur mit 5,3 bzw. 4,9 Grad annähernd gleich sind mit dem operativen Verfahren der offenen Reposition, deren durchschnittliche Ac-Winkelverbesserung von 8,8 Grad erheblich höher liegt.
Dieser Vergleich spricht ganz für die offene Reposition, selbst wenn man berücksichtigt, daß der

Zeitpunkt des Behandlungsbeginns identisch mit dem Repositionstermin ist, während die Reposition bei den beiden konservativen Verfahren nicht sofort mit Behandlungsbeginn erfolgt.

Sehr wichtig ist ein weiterer Aspekt, der aus den durchschnittlichen Pfannendachwinkelkorrekturen in Abhängigkeit vom Lebensalter hervorgeht. Von verschiedenen Autoren wurde immer wieder darauf hingewiesen, daß nach Abschluß des 2. Lebensalters eine spontane Pfannendachentwicklung kaum noch erfolgt und ein pfannendachplastischer Eingriff nach diesem Termin notwendig wird. (49)
Nach Behandlung mit Pavlikbandage und mit Overheadextension finden wir eine Bestätigung dieser Erkenntnis. Die durchschnittliche Korrektur des Ac-Winkels nimmt mit zunehmendem Alter ab, über zwei Jahre beträgt sie nur noch etwa 2 Grad. Ganz anders liegen die Verhältnisse bei der offenen Reposition. Hiernach erscheint die Fähigkeit der Pfanne zur Spontanentwicklung auch nach dem 2. Lebensjahr unverändert fortzubestehen.

Es handelt sich um 30 Hüftluxationen, die nach diesem Zeitpunkt reponiert worden waren, davon sogar 12 nach Abschluß des 3. Lebensjahres. Die durchschnittliche Ac-Winkelkorrektur liegt bei diesen 30 Fällen genau so hoch wie bei jüngeren nach derselben Methode behandelten Kindern, nämlich bei rund 9 Grad.

Nach BEDOUELLE (9) stabilisiert sich die Formung des oberen Pfannenanteils erst im 4. Lebensjahr. Lediglich eine vorzeitige Sklerosierung eines steilen Pfannendaches sei ein Zeichen erschöpfter spontaner Wiederherstellungsmöglichkeit des Pfannendaches.

Diese Aussage wird im eigenen Krankengut lediglich durch die Ergebnisse nach offener Reposition bestätigt.

In der Betrachtung der Pfannenentwicklung in Abhängigkeit von der Ausgangsgröße des Pfannenwinkels wurde bei der Festlegung eines Grenzwinkels von 35 Grad von der TÖNNIS'schen Aussage (67) ausgegangen, daß für Mädchen im Alter von 3-4 Monaten die Grenze zur Dysplasie bei Werten zwischen 31,4 Grad (rechts) und 33,2 Grad (links) liegt. Da bei Jungen dieser Wert niedriger liegt (rechts 27,9 Grad, links 29,1 Grad) und im eigenen Kollektiv nur Kinder mit Behandlungsbeginn ab der 9. Lebenswoche vorkamen, wurden oberhalb dieser Caesur mit Sicherheit für alle Altersgruppen pathologische Werte erfaßt.
KOCH fand bei 178 konservativ behandelten Hüftluxationen (behandelt nach der Methode von HOFFMANN-DAIMLER, Behandlungsdauer in der Regel über ein Jahr), die bei Beginn der Behandlung einen durchschnittlichen Pfannenneigungswinkel von 34 Grad aufwiesen, bei Abschluß der Behandlung einen durchschnittlichen Winkel von 22 Grad. (40) Das bedeutet eine Korrektur um 12 Grad.

Im vorliegenden Krankengut bei 136 mit der Pavlikbandage behandelten Fällen mit einem Ac-Ausgangswert von über 35 Grad, fand sich eine durchschnittliche Korrektur von 8 Grad.

Da es sich bei unseren Fällen um Frühergebnisse (12-20 Wochen nach Behandlungsbeginn) handelt, ist die Differenz verständlich und nicht durch die Vorteile der einen oder anderen Methode zu erklären.

JANI berichtet 1973 (36) über Untersuchungen zur Entwicklung des Pfannendachwinkels nach Overhead-extension und nachfolgender Retention in der Browne'schen Schiene (Behandlungsdauer: 6-12 Monate). Betrug der primäre Pfannendachwinkel mehr als 50 Grad, so zeigten 73,5% einen befriedigenden Endwinkel unter 20 Grad, bei Ausgangswinkeln von 41-50 Grad waren es 90,5% der Fälle, bei Ausgangswinkeln von 31-40 Grad waren 92% zufriedenstellend.

Auch hier lassen unsere Frühergebnisse nach Overhead-extensionsbehandlung keinen direkten Vergleich zu. Es wurde in der Gruppe mit Ausgangswerten über 35 Grad im Durchschnitt eine Korrektur von 4,6 Grad, in der Gruppe unter 35 Grad eine Korrektur von 5,3 Grad erreicht. Somit ist bezüglich der Pfannenentwicklung in Abhängigkeit zur Größe des Pfannendachwinkels der Schluß berechtigt, daß die Korrektur umso größer ist, je höher der pathologische Ausgangswert liegt. Diese Erkenntnis findet sich in der Literatur bestätigt (36, 40).

CE-Winkel

Zur Beurteilung einer Subluxation leichteren Grades empfahl WIBERG die Bestimmung des CE-Winkels (center, end of the roof). Mit ihm läßt sich ausgezeichnet die Zentrierung des Kopfmittelpunktes in die Pfanne objektivieren.
Laut WIBERG beträgt dieser Winkel bei Erwachsenen im Alter von 25 - 30 Jahren 26 Grad oder mehr (60, 70). Er betrachtet CE-Winkel unter 20 Grad als pathologisch und Werte über 25 Grad als normal.
Darüberhinaus sagt SEVERIN, daß bei Kindern zwischen 6-13 Jahren ein Wert von 20 Grad als untere Norm anzusehen ist; Werte, die zwischen 15 und 19 Grad liegen, sind potentiell, die darunterliegenden definitiv pathologisch. (60)

In der Literatur gibt es keinerlei verbindliche Normen für den CE-Winkel bei Säuglingen und Kleinkindern.
In unserem Krankengut fanden sich nach erfolgter Reposition folgende CE-Winkelwerte:

Pavlikbandage	:	24,3 Grad
Overheadextension	:	23,0 Grad
offene Reposition	:	26,7 Grad.

Nach der offenen Reposition ließ sich mit 26,7 Grad ein optimales Ergebnis erreichen. Das ist verständlich, weil unter Kontrolle des Auges sämtliche möglichen Repositionshindernisse (Pulvinar, eingeschlagener Limbus bzw. Kapsel, hypertrophisches Ligamentum capitis femoris, m . ilio-psoas) vollständig beseitigt werden. Dies ist bei den beiden konservativen Methoden nicht immer gewährleistet. Das geringfügig bessere Ergebnis unter der Rubrik der mit Pavlikbandagen Behandelten ist sicher darauf zurückzuführen, daß in dieser Gruppe (wie aus Tab.10a und 10b ersichtlich) geringere Luxationsgrade vorlagen, als in der Rubrik der mit Overheadextension behandelten Fälle.
Setzt man voraus, daß in den meisten der untersuchten Fälle die Pfannendachentwicklung noch nicht abgeschlossen war, läßt sich sagen, daß die durchschnittlichen Frühresultate bei allen Methoden günstig sind. Die Frage, ob diese Aussage gleichermaßen für die Spätergebnisse gilt, bleibt offen und muß einer späteren Untersuchung vorbehalten bleiben.
Die bei Abschluß der konservativen Behandlung (nach HOFFMANN-DAIMLER) von KOCH mitgeteilten CE-Winkel betragen bei 178 Luxationen 24 Grad, bei 49 Subluxationen 25 Grad (40) und liegen damit nur gering über den hier ermittelten Werten (nach Pavlikbandage 24,3,

nach Overheadextension 23 Grad). Die Differenz ist hier wahrscheinlich durch eine zeitlich später vorgenommene Kontrolle zu erklären.
Die errechneten Durchschnittswerte der Korrektur des CE-Winkels sind bezüglich der Bewertung der Effektivität der 3 Methoden wenig aussagekräftig, weil man in den 3 Gruppen von unterschiedlichen Luxationsgraden ausgehen muß. So wird beispielsweise der Korrekturwert bei hohen Luxationen (mit einem hohen negativen CE-Winkelwert), die in der Mehrzahl der Fälle eine offene Reposition notwendig machen, entsprechend höher ausfallen.

Hüftkopfnekrosen

Obwohl als die eigentliche Problemstellung dieser Arbeit die Untersuchung der Veränderungen des Ac-Winkels und des CE-Winkels als Parameter der Pfannendachentwicklung anzusehen ist, wurden noch zusätzlich die unter der Behandlung sich einstellenden Hüftkopfnekrosen registriert und nach Behandlungsart und Nekrosegrad aufgeschlüsselt.

Die Ätiologie der Hüftkopfnekrose in Zusammenhang mit der konservativen Therapie der sogenannten angeborenen Hüftgelenksluxation ist bis heute nicht eindeutig geklärt. Neben den erwähnten endogenen Faktoren rückten in letzter Zeit die exogenen mechanischen Momente mehr und mehr in den Vordergrund der Diskussion.
Die Literatur ist sich heute darüber einig, daß das Trauma sowohl der Reposition als auch Retention die Vitalität des Hüftkopfes negativ beeinflußt (4).
So erbrachte besonders die manuelle Reposition mit nachfolgender langzeitiger Fixierung im Lorenzgips

augesprochen hohe Nekroseraten. In der Literatur bewegen sich die Angaben zwischen 24 und 81%, wobei die höheren Prozentangaben überwiegen (42, 68).
Die funktionellen Behandlungsmethoden brachten hier einen wesentlichen Fortschritt. Die entscheidende Wirkung der Pavlikbandage und der Overheadextension beruht auf der langsamen Adduktorendehnung. Dadurch entsteht nach der Einrenkung keine zu starke Überdehnung der ventralen Kapselanteile. Da es jedoch auch hier während der Reposition Phasen gibt, in denen der Hüftkopf von hinten gegen den hinteren Pfannenrand gedrückt wird, bevor er hinübergehebelt wird, ist die Schädigung der Kopfepiphyse immer noch erheblich.
So ermittelte KUHLMANN 1969 anhand von 627 Kindern, die von 1956 - 1966 im Oskar-Helene-Heim mit verschiedenen, z.T. kombinierten Verfahren behandelt wurden, eine Nekroserate von 38%. Bei reiner Spreizhosenbehandlung betrug sie nur 1,33% (42). Ähnlich liegt der von PAVLIK mit 0,94% angegebene Wert (54). BECKER beobachtete bis 1961 nach Spreizhosenbehandlung eine Rate von 10% (8).
BÄTZNER und ANSEL kamen 1959 nach Einführung der Extensionsbehandlung auf einen Satz von 1,2% (4).
HUBER fand nach der Overheadextension Nekrosen in 7% der Fälle (33).
KRAMER und SCHNEIDER berichteten 1972 über 102 Luxationshüften, die nach einem modifizierten Overhead-Extensionsverfahren mit zusätzlichen Repositionszügeln am coxalen Femurende behandelt wurden. Um das Trauma der Einrenkung auf ein Minimum zu reduzieren, extendierten sie in Längsrichtung mit hohen Gewichten (bis zu 1/7 des Körpergewichts) solange, bis der Hüft-

kopf deutlich unterhalb des Pfannendaches stand (durchschnittlich 3-8 Wochen, in Ausnahmefällen bis 14 Wochen). Sobald der Hüftkopf sicher unterhalb des Erkers steht, folgt die Overheadextension mit zusätzlichem caudalen Zug durch zwei besondere Repositionszügel. Jetzt wird der Kopf in die Pfanne dirigiert, ohne den Pfannenrand zu tangieren.
"Bei den 102 zuletzt behandelten Luxationshüften, die also nie arthrographiert, manuell eingerenkt oder eingegipst worden waren, fanden sich bisher weder Hüftkopfnekrosen noch Umbaustörungen." (4)
Bezüglich Kopfnekroserate nach offener Reposition finden sich in der uns zugänglichen Literatur keine Angaben.

Bei der Pavlikbandagenbehandlung liegen die Werte im eigenen Kollektiv allerdings unter Einbeziehung auch der leichteren Kopfumbaustörung (Grad I) immerhin noch bei 20,5%.
Bei der Overheadextensionsbehandlung, der in der Regel eine Pavlikbandagenbehandlung vorausging und eine Retention im Lorenzgips folgte, lag der Prozentsatz ebenfalls einschließlich der passageren Fälle bei 38,1%.
Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß bei der offenen Reposition meist die beiden konservativen Verfahren vorausgingen, d.h. die Möglichkeit einer Vorschädigung bestand, ist es erstaunlich, daß hier die Rate mit 30% noch deutlich unter dem Prozentsatz der mit der Overheadextensionsbehandlungsmethode behandelten Fälle liegt. Diese Tendenz spricht bezüglich der Kopfnekrose eindeutig für die Unbedenklichkeit

der frühzeitigen operativen Einstellung nach Versagen der konservativen Therapie. Damit soll nicht einer primären operativen Reposition das Wort geredet werden. Den konservativen Verfahren gebührt zur Erstbehandlung weiterhin der Vorzug, liegen die Vorteile doch auf der Hand. (Wegfall sämtlicher Operationsrisiken einschließlich Wundinfektion, Kapsel bleibt intakt, Gelenk geschlossen, keine Bewegungseinschränkung etc.).

Bei abschließender Betrachtung wird deutlich, daß die überwiegende Zahl der Hüftkopfnekrosen dem Nekrosegrad I zuzuordnen ist. Würde man diese an sich leichten und reversiblen Kopfumbaustörungen weglassen, so ergeben sich Werte von 11% (Pavlikbandage), 14,5% Overheadextension und 10% (offene Reposition).

Zusammenfassung

Es wird über 241 sogenannte angeborene Hüftgelenksluxationen berichtet, die in der Zeit von 1962 bis 1972 in der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim mit der Methode nach PAVLIK, der Overheadextensionsmethode und mit der offenen Reposition behandelt wurden. Speziell untersucht wird die Effektivität der drei Methoden bezüglich der Pfannendachentwicklung und der Zentrierung des reponierten Hüftkopfes.
Als Parameter dienen hierzu die Pfannendachwinkel (Ac-Winkel) und die CE-Winkel bei Beginn der Behandlung und 12 bis 20 Wochen danach (Frühergebnisse), bzw. deren Differenzwerte.
Zusätzlich werden die unter der Behandlung aufgetretenen Hüftkopfnekrosen erfaßt und nach Behandlungsart und Nekrosegrad aufgeschlüsselt. Die Ergebnisse werden in Literaturvergleichen diskutiert.
Es ergeben sich bei den konservativen Verfahren annähernd gleiche Ac-Winkelkorrekturen (Pavlikbandage: 5,3 Grad, Overheadextension: 4,9 Grad). Nach offener Reposition ist die Ac-Winkelverbesserung (mit 8,8 Grad) deutlich besser. Bei Anwendung der konservativen Methoden ist die Pfannendachentwicklung mit zunehmendem Lebensalter rückläufig, sie erscheint mit Abschluß des 2. Lebensjahres nur noch unbedeutend. Nach offener Einstellung scheint jedoch die Spontanentwicklung des Pfannenerkers auch jenseits des 2. Lebensjahres unvermindert fortzubestehen (eine verbindliche Aussage ist hier wegen der geringen Fallzahl noch nicht möglich).

Bezüglich der Pfannenentwicklung in Abhängigkeit von der Ausgangsgröße des Ac-Winkels ist die Korrektur

umso größer, je höher der pathologische Ausgangswert lag.
Die Zentrierung des Kopfes gelang bei allen Verfahren zufriedenstellend. Nach offener Reposition ergeben die Messungen mit einem durchschnittlichen CE-Winkelwert von 26,7 Grad ein optimales Ergebnis.

Die Hüftkopfnekroserate ist im ausgewerteten Kollektiv relativ hoch. Unter Ausklammerung der leichteren Kopfumbaustörungen (Grad I) liegt sie jedoch für die Pavlikbandagenbehandlung bei 11%, für die Overheadextensionsbehandlung bei 14,5% und für die offene Reposition bei 10%.

Literatur

1. BADE,L. : Dauerresultate der Behandlung angeborener Hüftverrenkungen. Vortr.Dtsch.Orthop.Ges. 24.Kong. München 1929 Beih.Z.Orthop.Chir.52, 180 (1929)

2. BARDET, P., PERROT : Les centres articulaires de la hanche. J.radil.électrol. 18,361-375 (1934)

3. BARLOW,T.G. : Early Diagnosis and Treatment of Congenital Dislocation of the Hip. J.Bone & Joint Surg. 44B, 292-301 (1962)

4. BATZNER,K. u. ANSEL : Die Extension- u. Schienenbehandlung der angeborenen Hüftverrenkung im Alter von über einem Jahr Z.Orthop. 91, 527 (1959)

5. BECK, H. : Struktur-Veränderungen am Schaft unbehandelter angeborener Hüftluxation. Vortr.Dtsch.Orthop.Ges. 23. Kongr. 322 (1928)

6. BECKER,F. : Ergebnisse rekonstruktiver Operationen bei Kindern mit angeborener Hüftgelenksverrenkung. Beitr.Orthop.2, 15 (1968)

7. ders. : Die konservative Behandlung der Hüftdysplasie und Hüftverrenkung. Z.Orthop. 106, 107 (1969)

8. ders. : Nachuntersuchungen von 200 Fällen von Hüftverrenkungen der orthopädischen Klinik Altdorf mit primären Heilungsergebnissen. Vortr.Dtsch.Orthop.Ges.37, 1949. Beih.Z.Orthop. 79, 146 (1950)

9. BEDOUELLE,J. : Le développement du cotyle normal.
Rev.Orthop.40, 5-6 (1954)

10. BERNBECK,R. : Bisherige Erfahrungen mit der operativen "Lang-Stellung" bei Luxationshüften.
Z.Orthop.K. 39, 255 (1951)

11. ders. : Pathogenese und Heilungsvorgang der Luxationshüfte.
37. Kong.Dtsch.Orthop.Ges. 44, (1949)

12. ders. : Ursachen für frühe u. späte Reluxation.
Z.Orthop. K. 37, 44 (1949)

13. BÖSCH,J. : Funktionelle Therapie mit der alten Luxationsbandage.
Z.Orthop. 100 g 207-211 (1965)

14. CAFFEY, J.et al : Contradiction of the Congenital Dysplasia-Predislocation Hypothesis of Congenital Dislocation of the Hip through a Story of Normal Variation in Acetabular Angles at Seccessive Period of Infancy.
Pediatrics, 17, 632-641 (1956)

15. CAVADIAS,A. : Treatment of Congenital Dislocation of the Hip in Children over Three.
J.Bone & Joint Surg. 47B, 807 (1965)

16. CHAPCHAL,G. : Orthopädische Chirurgie und Traumatologie der Hüfte, 41-75, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart (1965)

17. CHIARI,K. : Ergebnisse der Frühestbehandlung der angeborenen Hüftgelenksverrenkung.
Arch.Unfall.-Chir. 45, 644 (1952)

18. COHEN,J. : Congenital Dislocation of the Hip, Case Report of an Unusual Complication and Unusual Treatment. J.Bone & Joint Surg. 53A 1007-1011 (1971)

19. COLONNA,P.C. : An arthroplastic Operation for Congenital Dislocation of the Hip - a Two Stage Procedure. Surg.Gynec.u.Obst. 63, 777 (1936)

20. ders. : Arthroplasty of the Hip for Congenital Dislocation in Children. J.Bone & Joint Surg. 29,404 (1939)

21. DEGA,W. : Entwicklung und klinische Bedeutung der dysplastischen Hüftgelenkpfanne. Orthopäde 2, 202-218 (1973)

22. ders. : Spontanheilung der angeborenen Hüftgelenksluxation, zugleich ein Beitrag zur Pfannendachplastik. Z.Orthop. 64, 145 (1936)

23. FERGUSON,A.B.Jr: Orthopedic Surgery in Infancy and Childhood. The Williams u. Wilkins Co., 75-112 (1963)

24. FRANCILLON,M.R.: Ischiometrische Untersuchungen bei Osteochondritis dissecans Coxae. Z.Orthop. 57, 392 (1939)

25. ders. : Zur Geschichte der Luxatio coxae congenita. Gesnerus 29, 161-179 (1972)

26. FRÜND,R. : Die sogenannte gesunde Seite der einseitigen Hüftluxation. Z.Orthop. 88, 483 (1957)

27. FÜRMAIER,A. : Die Bedeutung der Kontrastdarstellung des kindlichen Hüftgelenkes für die Diagnose und Therapie der Subluxation. Z.Orthop. 79, 469 (1950)

28. HASS,J. : Congenital Dislocation of the Hip. Charles C.Thomas Publisher (1965)

29. HERRMANN,E. : Über Entstehung und Verlauf pathologischer Hüftkopfveränderungen bei der unblutigen Behandlung der Dysplasia Luxans coxae congenita. Inaugural-Dissertation, Freie Universität Berlin (1963)

30. HILGENREINER,H.: Weiter Beitrag zur Lehre und Behandlung. Fort mit dem Gipsverband. Z.Orthop. 70, 212 (1940)

31. ders. : Zum angeborenen Charakter sogenannten Angeborenen Hüftverrenkung. Z.Orthop. 65, 58

32. ders. : Zur Frühdiagnose und Frühbehandlung der angeborenen Hüftgelenksverrenkung. Med.Klin.,21, 1385-1425 (1925)

33. HUBER,W. : Wandlungen in der Behandlung der angeborenen Hüftgelenksverrenkung. (Rückblick auf die Jahre 1954-1962). Z.Orthop. 97, 32-46 (1963)

34. IDELBERGER,K.H.: Lehrbuch der Orthopädie Springer Verlag, 247-261 (1970)

35. ILFELD, F. et al: Congenital Dislocation of the Hip. Prognostic Signs and Methods of Treatment with Results. Clin.Orthop. and Related Research 86, 21-27 (1972)

36. JANI, L. : Entwicklung der dysplastischen Hüftgelenkspfanne nach der Overheadextension. Orthop.Praxis 9/IX, 365-369 (1973)

37. JASTER,D. u. R.ZILLER : Ergebnisse nach Beckenosteotomien bei Kindern. Beit. zur Orthop.u.Traum. 17, 350-357 (1970)

38. KAMBEROGLOU,K. : Congenital dislocation for the Hip in children under three. J.Bone &. Joint Surg. 47B, 806-807 (1965)

39. KLEINBERG,S. u. H.S.LIEBERMANN : The Acetabular Index in Infants in Relation to Congenital Dislocation of the Hip. Arch.Surg.32, 1049-1054 (1936)

40. KOCH,F. : Die Entwicklung der dysplastischen Hüftgelenkspfanne unter funktioneller Behandlung. Orthop.Praxis 9/IX, 361-365, (1973)

41. KRÄMER,J. u. A.SCHNEIDER : Vermeidung von Hüftkopfnekrosen durch schonende Einrenkung der Hüftluxationen. Z.Orthop.110, 642-647 (1972)

42. KUHLMANN, G.P. : Pathologische Hüftkopfveränderungen bei konservativer Behandlung der Dysplaia coxae luxans congenita in Abhängigkeit von der Behandlungsart und den Anfangsbefunden. Inaugural-Dissertation, Freie Universität Berlin (1970)

43. LANGE,M. : Herstellung eines osteoplastischen Pfannenrandes bei Luxation und Subluxation der Hüfte. Presse méd.33, 945 (1925)

44. ders. : Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie, I. Band, 411-525, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, (1971)

45. Von LANZ : Die angeborene Hüftluxation, Anatomie und Entwicklung des menschlichen Hüftgelenkes.
Verhandl. 7. Kongr. 79, 7-40 (1950)

46. MAU,H. u. W.M.DÖRR : Erfahrungen mit der Abduktions-Extensionsbehandlung zur Verringerung der Kopfosteochondrosenrate nebst Folgerungen für die Hüftluxationsbehandlung.
Z.Orthop.97, 16-31 (1963)

47. MAU,H., W.M.DÖRR u. L.HENKEL : Open Reduction of Congenital Dislocation of the Hip by Ludloff's Method.
J.Bone & Joint Surg. 53A, 1281-1288 (1971)

48. MAUS,C. : Welche Möglichkeiten haben wir zur Verbesserung der Behandlungsresultate der angeborenen Hüftverrenkung?
Z.Orthop. 82, 166 (1952)

49. MITTELMEIER,H.: Beitrag zur funktionellen Therapie und Spontanreposition der angeborenen Luxationshüfte mit Spreizhöschen und Pavlikbandage.
Arch.Orthop.Chir. 52, 465 (1961)

50. MITTELMEIER,H.u. M.JÄGER : Ergebnisse der Antetorsionskorrektur bei der intertrochanteren Femutosteotomie dysplastischer Hüften im Kindesalter.
Arch.Orthop.Unfall-Chir. 65, 1 (1969)

51. MÜLLER,M.E. : Die hüftnahen Femurosteotomien.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1957

52. NAGURA,S. : Über die Entstehung und das Wesen der Femurkopfdeformation nach Einrenkung von angeborenen Hüftverrenkungen.
Z.Orthop. 68, 187 (1938)

53. PAPADOPULOS,J.S. : Die Entwicklung des Schenkelhals-Schaftwinkels (CCD-Winkel) kindlicher Hüftgelenke nach Varisierungs- u. Detorsionsosteotomie. Z.Orthop. 109, 244-254 (1971)

54. PAVLIK,A. : Funktionelle Behandlung mit Riemen-Bügel Pavlikbandage. Z.Orthop. 89, 341 (1958)

55. PITZEN,P. : Frühdiagnose und Behandlung der sogenannten angeborenen Hüftgelenksverrenkung. Zschr.Ärztl.Fortbildung 13, 385 (1939) Ref.: Z.Orthop. 71, 274 (1941)

56. Von ROSEN,S. : Diagnosis and Treatment of Congenital Dislocation of the Hip. Joint in the New-Born. J.Bone & Joint Surg. 44B, 284-291 (1962)

57. SCHNEIDER,P.G. : Zur offenen Reposition der angeborenen Hüftverrenkung. Z.Orthop. 100, 201-207 (1965)

58. SCHUSTER,W. : Röntgenologische Beurteilung der dysplastischen Hüftpfanne. Z.Orthop. 2, 219-225 (1973)

59. SCHWARTZ,D.R. : Acetabular Development after Recuction of Congenital Dislocation of the Hip. J.Bone & Joint Surg. 47A, 705-714 (1965)

60. SEVERIN,E. : Contribution to the Knowledge of Congenital Dislocation of the Hip Joint, late Results of closed Reduction and Arthrographic Studies of Recent Cases. Acta Chirurgica Scandinav. 86, Suppl. 63 (1941)

61. SIFFERT,R.S. et al: Management of Congenital Dislocation of the Hip.
Clin.Orthop. and Related Research 86, 28-33 (1972)

62. SHARRARD,W.M.W. : Paediatric Orthopaedics and Fractures.
Blackwell Scientific Poblications 148-186 (1971)

63. SPITZY, H. : Über Pfannendachplastik.
Z.Orthop. K 24, 168 (1929)

64. STANISAVLJEVIC,E. u. C.L. MITCHELL : Congenital Dysplasia, Subluxation and Dislocation of the Hip in Stillborn and Newborn Infants, an Anatomical-Pathological Study.
J.Bone & Joint Surg. 45A, 1147-1158 (1963)

65. STORCK,H. : Zur Pathogenese der angeborenen Hüftluxation.
Verhandl. 37. Kongr. 79, 252-267 (1950)

66. TÖNNIS,D. u. U.BARTECK : Die Bedeutung der Pfannendachplastik für die Behandlung der Hüftdysplasie.
Orthop.Praxis, 9/IX, 372-375 (1973)

67. TÖNNIS,D. u. D.BRUNKEN : Eine Abgrenzung normaler und pathologischer Hüftpfannendachwinkel zur Diagnose der Hüftdysplasie.
Arch.orthop. Unfall-Chir.,64, 197-228 (1968)

68. TÖNNIS,D. u. G.P.KUHLMANN : Untersuchungen über die Häufigkeit von Hüftkopfnekrosen bei Spreizhosenbehandlung und verschiedenen konservativen Behandlungsmethoden der angeborenen Hüftdysplasie und Hüftluxation.
Z.Orthop. 106, 651-672 (1969)

69. WEISS,T.W. : Die Arthrographie der Luxationshüfte.
Hippokrates-Verlag, Stuttgart (1964)

70. WIBERG,G. : Mechanisch-funktionelle Faktoren als Ursache der Arthritis deformans im Hüft- und Kniegelenk.
Acta chir. Scand. Suppl. 58, (1939)

71. WIGAND,W. u. T.BRINKMANN : Kritische Betrachtung über vergleichende Untersuchungen von Frühergebnissen behandelter Hüftluxationen nach der klinischen Methode und der sogenannten "Overhead-Methode".
Z.Orthop. 95, 26-31 (1962)

Lebenslauf

Am 18.8.1940 wurde ich als erster Sohn des Offiziers Boonying Vajaradul und seiner Frau Mukda in Chiengmai im Norden von Thailand geboren. Von 1946 - 1959 besuchte ich bis zum Abitur das "Prince Royal's College" in Chiengmai.
Das vorklinische Studium absolvierte ich von 1960 - 1961 an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Chulalongkorn-Universität, Bangkok.

Die klinische Ausbildung fand von 1961 - 1965 an der Medizinischen Fakultät der Mahidol-Universität in Bangkok statt und wurde mit dem Grad eines M.D. abgeschlossen.

Die Medizinalassistentenzeit (rotating internship) verbrachte ich in vier verschiedenen Kliniken in Bangkok.
Von 1966 - 1970 (seit 1968 als wissenschaftlicher Assistent) war ich an der Orthopädischen Abteilung der Medizinischen Fakultät und Siriraj Krankenhaus der Mahidol-Universität in Bangkok tätig.
In dem Zeitraum von 1966 - 1967 habe ich "The Graduate Diplom in Clinical Science (Surgery)" erworben.
1970 erhielt sich ein Fortbildungsstipendium an der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim.

Seit Juli 1972 bin ich als angestellter Arzt im Oskar-Helene-Heim tätig.
Im April 1972 absolvierte ich einen Sportärzte-Lehrgang.
Seit November 1972 bin ich Sportarzt im Deutschen Sportärzte-Bund.
Die Facharztanerkennung wurde mir im Februar 1974 zuerkannt.

Hiermit möchte ich Herrn Prof.Dr.med.G.Friedebold für die freundliche Überlassung des Themas und Frau Oberarzt Dr.med.E.Zapfe herzlich für die Unterstützung bei der Ausarbeitung des Themas danken.
Weiterhin danke ich Herrn Prof.Dr.med.F.Hofmeister für die schnelle Anfertigung des Korreferats.

Herrn Dr.med.K.Korfmann, Herrn Dr.med.B.Muzzulini und Fräulein H.Groth danke ich für ihre Hilfe bei der Korrektur der sprachlichen Formulierung.

B. Ladewig - Dissertationsdruck - 1 Berlin 12 - Pestalozzistraße 106
Tel.: 3 12 88 85 - 3 13 81 98